

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-110573

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/22

H05B 33/10

H05B 33/12

H05B 33/14

(21)Application number : 11-290886

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

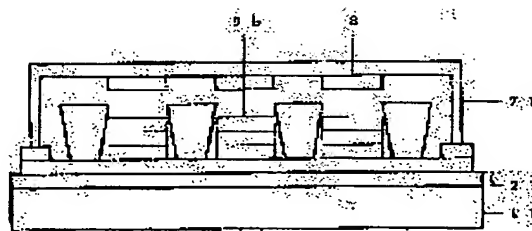
(22)Date of filing : 13.10.1999

(72)Inventor : SEN YOSHINORI  
MINATO TAKAO(54) SUBSTRATE FOR ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY ELEMENT, AND  
ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide substrate for an EL display element and EL display elements, in which thin film EL elements can be manufactured by avoiding patterning and without contacting air, since the light emitting layer can be patterning, and the 2nd electrode line is naturally formed simultaneously at film forming.

SOLUTION: The plural 1st electrode lines 2b are formed on the insulating substrate 1b. The 1st insulating film is formed on the insulating substrate 1b by exposing edge part of the 1st electrode lines 2b. The plural partition walls are formed on the substrate for EL display. The partition walls are extended to the direction crossing to the 1st electrode lines, and formed on them. The EL display element is obtained by forming the light emitting layers and the 2nd electrode lines 6b on the substrate for EL display element. The color filter 8 may be provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-110573

(P 2001-110573 A)

(43) 公開日 平成13年4月20日(2001. 4. 20)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/22

H 0 5 B 33/22

Z 3K007

33/10

33/10

33/12

33/12

B

33/14

33/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数9

O L

(全6頁)

(21) 出願番号 特願平11-290886

(22) 出願日 平成11年10月13日(1999. 10. 13)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 銭 懿範

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷  
株式会社内

(72) 発明者 湊 孝夫

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷  
株式会社内

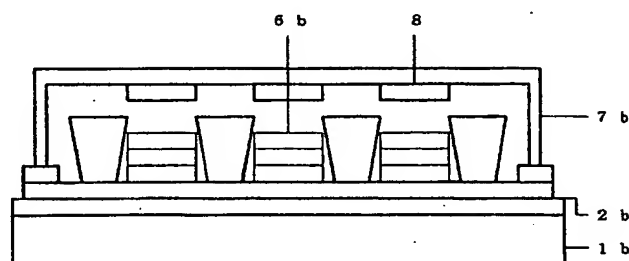
F ターム(参考) 3K007 AB18 BB01 BB06 CA00 CA01  
CB01 DB00 DB02 DC02 DC04  
EC02 FA01 FA02 FA03

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示素子用基板およびエレクトロルミネッセンス表示素子

(57) 【要約】

【課題】 発光層をパターニングすることができ、第二電極ラインが成膜と同時に自然に形成されるので、パターニングする工程が省かれるだけでなく、薄膜EL素子を大気に触れることなく、製造することができるEL表示素子用基板およびEL表示素子を提供する。

【解決手段】 複数の第一電極ライン2bを形成した絶縁基板1b上に、前記第一電極ラインの端部を露出させて第一絶縁膜を形成し、更に前記第一絶縁膜の上に前記第一電極ラインと交差する方向に延びる複数の隔壁を形成したEL表示素子用基板に、発光層及び第二電極ライン6bを形成してEL表示素子を得る。なお、カラーフィルタ8を設けても良い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の第一電極ラインを形成した絶縁基板上に、前記第一電極ラインの端部を露出させて第一絶縁膜を形成し、更に前記第一絶縁膜の上に前記第一電極ラインと交差する方向に延びる複数の隔壁を形成することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 2】前記隔壁が頂部と頸部と底部とからなることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 3】前記隔壁の頸部の幅が前記隔壁の頂部より短いことを特徴とする請求項 1 から請求項 2 のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 4】前記隔壁の頂部と頸部と底部とが、同じ材料からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 5】前記隔壁が、一層からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 6】前記隔壁が、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  のいずれか一つを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 7】前記隔壁が、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  のいずれか一つを少なくとも分散させたネガ型感光性樹脂を塗布・露光・現像工程により形成後、高温焼成を行うことによって、形成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板。

【請求項 8】請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板上に発光層・第二絶縁層・第二電極ライン・接着剤を介して基板と接着される封止基板を設けることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示素子。

【請求項 9】更に、前記封止基板の内側にカラーフィルターが形成されることを特徴とする請求項 8 に記載のエレクトロルミネッセンス表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用テレビ及び高度な情報処理端末表示装置としての発光型ディスプレイである交流電界型のエレクトロルミネッセンス（以下、ELと表記する）表示素子及びエレクトロルミネッセンス表示素子用基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にはフルカラー薄膜のEL表示素子

を作製する時に図 1 (a) ~ (c) に示す 3 つの構造が考えられる。

【0003】図 1 (a) に示すのは、第一絶縁層の上にパターニングされたRGB発光層が形成されている構造である。しかし発光層をRGBにパターニングする時に発光体にダメージを与えるために、この構造を実際に採用することができない。

【0004】図 1 (b) に示すのは、絶縁基板と第一電極の間にパターニングされたカラーフィルターが形成されている構造である。しかしEL表示素子のプロセス温度が高く、使用できるカラーフィルターが制限される欠点があるため、この構造を実際に採用することが難しい。

【0005】図 1 (c) に示すのは、図 1 (b) の改良で、カラーフィルターを第二電極側に置く構造である。この構造は図 1 (a、b) の構造と比べると最も実用とされている。しかしながらこの構造にもいくつかの欠点が存在している。まず、電界を印加するとRGB発光体が同時に発光するが、利用されるのはその中の一成分にすぎないため、薄膜EL素子の発光効率を低くしてしまう。また、その上、パターニングによる第二電極ラインを形成する必要があるため、これによって、薄膜EL表示素子の製造工程が複雑になってしまう。さらに、パターニングする時に、素子を未封止のままに外に出さなければならぬので、これによって、湿気が絶縁層のピンホールやマイクロクラック等の欠陥から発光層に侵入し、これが原因で薄膜EL素子の発光特性が低下してしまう。そして、RGB発光体の発光色純度に関わらず、カラーフィルターを必要とする等の問題がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のEL表示素子の構造においては、発光層をRGBにパターニングすることは難しかった。また、第二電極ラインを形成するためにパターニングする工程が必要であった。さらに発光体の発光色純度に関わらずカラーフィルターを必要とする問題があった。

【0007】本発明はこれらの問題点を解決するためになされたものであり、発光層をRGBにパターニングすることができ、第二電極ラインが成膜と同時に自然に形成されるので、パターニングする工程が省かれるだけでなく、薄膜EL素子を大気に触れることなく、製造することができ、発光体の発光色純度がよければ、カラーフィルターを必要としないEL表示素子用基板およびEL表示素子を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明において上記課題を解決するために、請求項 1 としては、複数の第一電極ラインを形成した絶縁基板上に、前記第一電極ラインの端部を露出させて第一絶縁膜を形成し、更に前記第一絶縁膜の上に前記第一電極ラインと交差する方向に延びる

複数の隔壁を形成することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項2としては、前記隔壁が頂部と頸部と底部とからなることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項3としては、前記隔壁の頸部の幅が前記隔壁の頂部より短いことを特徴とする請求項1から請求項2のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項4としては、前記隔壁の頂部と頸部と底部とが、同じ材料からなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項5としては、前記隔壁が、一層からなることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項6としては、前記隔壁が、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ のいずれか一つを少なくとも含むことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板である。請求項7としては、前記隔壁が、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ のいずれか一つを少なくとも分散させたネガ型感光性樹脂を塗布・露光・現像工程により形成後、高温焼成を行うことによって、形成されたことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一つに記載のエレクトロルミネッセンス表示素子用基板上に発光層・第二絶縁層・第二電極ライン・接着剤を介して基板と接着される封止基板を設けることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示素子である。請求項9としては、更に、前記封止基板の内側にカラーフィルターが形成されることを特徴とする請求項8に記載のエレクトロルミネッセンス表示素子である。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図3を使い製造工程に従って詳細に説明する。

【0010】まず、光を基板側から取り出す場合について説明する。この場合には、本発明のEL表示素子における透光性絶縁基板1aとしては、石英基板、ガラス基板などが使用できる(図3(a)参照)。

【0011】次に、透光性絶縁基板1a上に第一電極を製膜し、フォトリソグラフィ等によって複数の第一電極ライン2aを形成する(図3(a)参照)。

【0012】本発明における第一電極ライン2aの材料としてITO(インジウムスズ複合酸化物)やインジウム亜鉛複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物等の透明電極材料が使用できる。

【0013】なお、抵抗を下げるために透明電極には銅、クロム、アルミニウム、チタン等の金属もしくはこ

れらの積層物を補助電極として部分的に併設させることができる。

【0014】次に、第一電極ライン2aを形成した透光性絶縁基板1a上に第一電極ラインの端部を露出させた第一絶縁層3を形成する(図3(a)参照)。

【0015】本発明における第一絶縁層3の材料として $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{TaO}_5$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等が使用できる。

【0016】次に、第一絶縁層3の上に第一電極ライン2aと交差するように複数の隔壁9を形成する(図3(b)参照)。

【0017】本発明の隔壁は頂部と頸部と底部とからなる。また、第二電極ラインを分離するために、頸部の幅が頂部より短いことが望ましい。その典型的な断面形状が図2(a)～(d)に示す。また図2(e)に示すような形状の隔壁も考えられる。その形状は図2(a)中の1に示す隔壁の逆である。

【0018】本発明の隔壁の頂部と頸部と底部とが同じ材料若しくは違う材料であってもよい。簡単な製造方法と安いコストで製造できるため、同じ材料からなることが好ましい。

【0019】本発明の隔壁が一層若しくは多層からなってもよい。多層より一層の方が簡単に作製できるため、一層からなることが好ましい。

【0020】隔壁の高さは、好ましくは $0.2\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ である。頂部の幅は好ましくは $0.05\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ である。頸部の幅は好ましくは頂部幅の $0.1 \sim 0.9$ 倍であり、さらに好ましくは $0.3 \sim 0.6$ 倍である。底部の幅は好ましくは頸部幅の $0.9 \sim$ 頂部幅の $5$ 倍であり、さらに好ましくは頸部幅の $1 \sim$ 頂部幅の $2$ 倍である。

【0021】本発明の隔壁はガラス粉を混合したネガ型レジストを基板上に塗布乾燥し、適切なピッチのストライプ状のフォトマスクを用いてUV露光を行ってから現像・高温焼成することによって作製することができる。なお、図2に記載のような形状の隔壁はネガ型レジストの組成、露光条件、現像条件の制御によって作成することができる。

【0022】ガラス粉の成分としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 等がある。従って、ガラス粉の成分とその割合を調整すれば、薄膜EL素子のプロセス温度に耐えられる隔壁を作製することができる。

【0023】その後、蒸着マスク10を使って、RGB3色の発光層4aを順次形成する。更に、第二絶縁層5と第二電極ライン6aを形成してから、素子全体を接着剤12を介して遮光性封止基板7aで封止する(図3(c)～(g)参照)。

【0024】隔壁を有することによって、第二電極層が形成されると同時に第二電極ライン6aにパターンニングされるため、第二電極のパターンニング工程を省くことができる。と同時に薄膜EL素子を大気に触れることなく、製造することができる。

【0025】本発明のRGB3色の発光材料として、ZnS:Sm(赤色)、Zn:Mn+フィルター(赤色)、ZnS:Tb(緑色)、ZnS:Tm(青色)、BaAl<sub>2</sub>S<sub>4</sub>:Eu(青色)、SrGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub>:Ce(青色)、CaCa<sub>2</sub>S<sub>4</sub>:Ce(青色)等が使用できる。

【0026】本発明の第二絶縁層5の材料として、第一絶縁層3の材料と同じである。

【0027】本発明の第二電極に用いる材料として、金属であることが好ましい。Al、Cu、Cr、Ta、Mo、W、Ni等が使用できる。

【0028】本発明の接着剤として、UV硬化型接着剤やエポキシ樹脂などが使用できる。

【0029】光を背面から取り出す時には、基本的な製造方法は同じである。しかし、以下のように幾つかの違いがある。

【0030】まず、光が薄膜EL素子の両側から出ること防ぐため、基板1bは遮光性絶縁基板であることが好ましい。次に第一電極ライン2bの抵抗を下げるため、その材料は金属であることが好ましい。それから、第二電極ライン6bの材料は透明電極材料を使用しなければならない。最後に透光性封止基板7bを使用しなければならない。

【0031】

【実施例】実施例1と実施例2はRGB3色の発光体の発光色純度がよく、カラーフィルターを必要としない場合の実施例である。実施例3はRGB3色の発光体の発光色純度がよくなく、カラーフィルターを必要とする場合の実施例である。

【0032】【実施例1】まず、ガラス基板1a上に第一電極としてITO層を形成した(図3(a)参照)。

【0033】次に、フォトリソグラフィ及びウェットエッチングによってITOをパターンニングし、第一電極ライン2aを形成した(図3(a)参照)。

【0034】次に、第一電極ライン2aを形成したガラス基板1a上にSiO<sub>2</sub>を用い、第一絶縁層3を形成した(図3(a)参照)。

【0035】その上に(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>+PbO)の混合粉体を分散したネガ型感光性樹脂を塗布・プリベーク・露光・現像によって隔壁9を形成してから、500℃3hの焼成を行い、本発明に係るフルカラー薄膜のEL表示素子用基板が作製した(図3(b)参照)。

【0036】次に、蒸着マスク10を用いて、マスク移動成膜法でZn:Sm(R)、Zn:Tb(G)、BaAl<sub>2</sub>S<sub>4</sub>(B)の3色の発光層4aを順次形成した

(図3(c)~(e)参照)。

【0037】次に、SiO<sub>2</sub>を用い、第二絶縁層5を形成した(図3(f)参照)。

【0038】次に、Alを用い、第二電極ライン6aを形成した。隔壁が存在するため、第二電極層のパターンニング工程が省かれた(図3(f)参照)。

【0039】最後に、窒素雰囲気中で、ガラス基板1a上の第一電極ライン2aの上にUV硬化型接着剤12をディスペンサー等により塗布し、その上に遮光性封止基板7aの周辺部を接触させ、UV硬化により、素子全体を封止した(図3(g)参照)。

【0040】【実施例2】遮光性絶縁基板1b上にAlを用い、第一電極層を形成した。次いで、フォトリソグラフィ及びウェットエッチングによってAl層をパターンニングし、第一電極ライン2bを形成した(図3(a)参照)。

【0041】次に、第一電極ライン2bを形成した遮光性絶縁基板上にSiO<sub>2</sub>を用い、第一絶縁層を形成した(図3(a)参照)。

【0042】その上に(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>+PbO)の混合粉体を分散したネガ型感光性樹脂を塗布・プリベーク・露光・現像によって隔壁9を形成してから、500℃3hの焼成を行い、本発明に係るフルカラー薄膜のEL表示素子用基板が完成した(図3(b)参照)。

【0043】次に、蒸着マスク10を用いて、マスク移動成膜法でZn:Sm(R)、Zn:Tb(G)、BaAl<sub>2</sub>S<sub>4</sub>(B)の3色の発光層4aを順次形成した(図3(c)~(e)参照)。

【0044】次に、SiO<sub>2</sub>を用い、第二絶縁層5を形成した(図3(f)参照)。

【0045】次に、ITO膜を用いて、第二電極ライン6bを形成した。隔壁が存在するため、第二電極層のパターンニング工程が省かれた(図3(f)参照)。

【0046】最後に、窒素雰囲気中で、遮光性絶縁基板1b上の第一電極ライン2bの上にUV硬化型接着剤12をディスペンサー等により塗布し、その上にガラス封止基板7bの周辺部を接触させ、UV硬化により、素子全体を封止した(図3(g)参照)。

【0047】【実施例3】素子の作製工程について、封止するまでは実施例2と同じである。

【0048】カラーフィルターを使用するため、赤色発光材料としてZn:Mnが使用できる。

【0049】最後に、窒素雰囲気中で、遮光性絶縁基板1b上の第一電極ライン2bの上にUV硬化型接着剤12をディスペンサー等により塗布し、その上に内側にカラーフィルター8を形成されたガラス封止基板7bの周辺部を接触させ、UV硬化により、素子全体を封止した(図4参照)。

【0050】尚、上記成膜は蒸着、EBまたはスパッタ法等で行っている。

## 【0051】

【発明の効果】本発明によれば、発光層をRGBにパターンニングすることができ、また、第二電極ラインが成膜と同時に自然に形成されるので、パターンニングする工程が省かれるだけでなく、EL素子を大気に触れることなく、製造することができる。これは、特に、 $BaAl_2S_4$ のような水分に弱い発光材料を用いる場合に有効である。さらに、発光体の発光色純度がよければ、カラーフィルターを必要としないフルカラー薄膜のEL表示素子用基板およびEL表示素子を提供することができる。

## 【0052】

## 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のEL表示素子の断面図である。

【図2】各種隔壁の構造の断面図である。

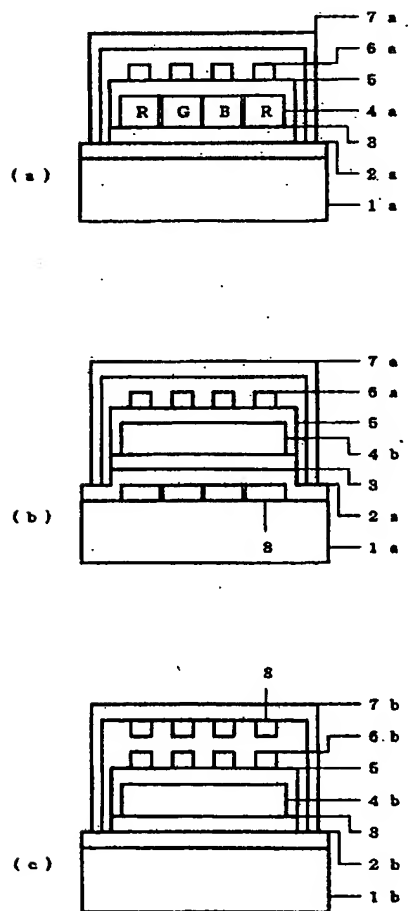
【図3】本発明のEL表示素子用基板およびEL表示素子の製造工程を示す説明図である。

【図4】本発明のEL表示素子の断面図である。

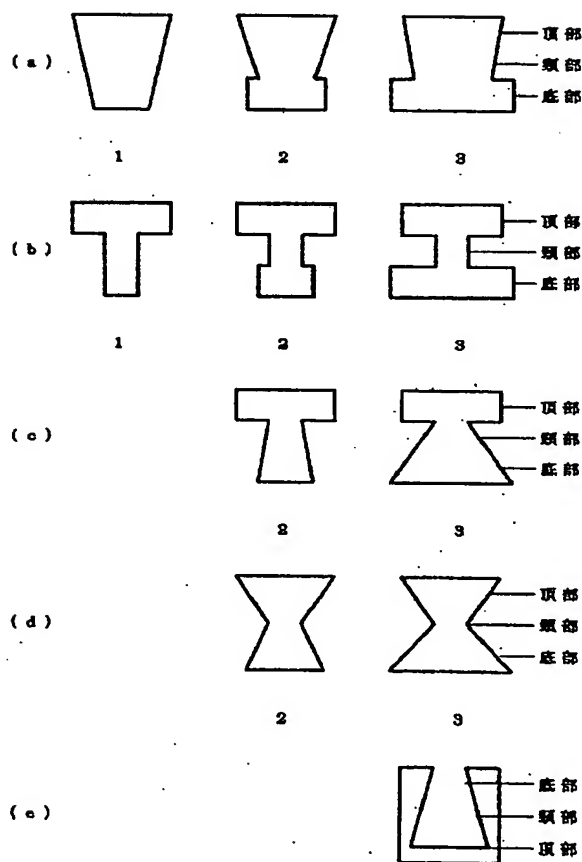
## 【符号の説明】

- 1 a …透光性絶縁基板
- 1 b …遮光性絶縁基板
- 2 a …透明電極ライン（第一電極ライン）
- 2 b …金属電極ライン（第一電極ライン）
- 3 …第一絶縁層
- 4 a …RGBに分離された発光層
- 4 b …発光層
- 5 …第二絶縁層
- 6 a …金属電極ライン（第二電極ライン）
- 6 b …透明電極ライン（第二電極ライン）
- 7 a …遮光性封止基板
- 7 b …透光性封止基板
- 8 …カラーフィルター
- 9 …隔壁
- 10 …蒸着マスク
- 11 …蒸着ビーム
- 12 …UV硬化型接着剤

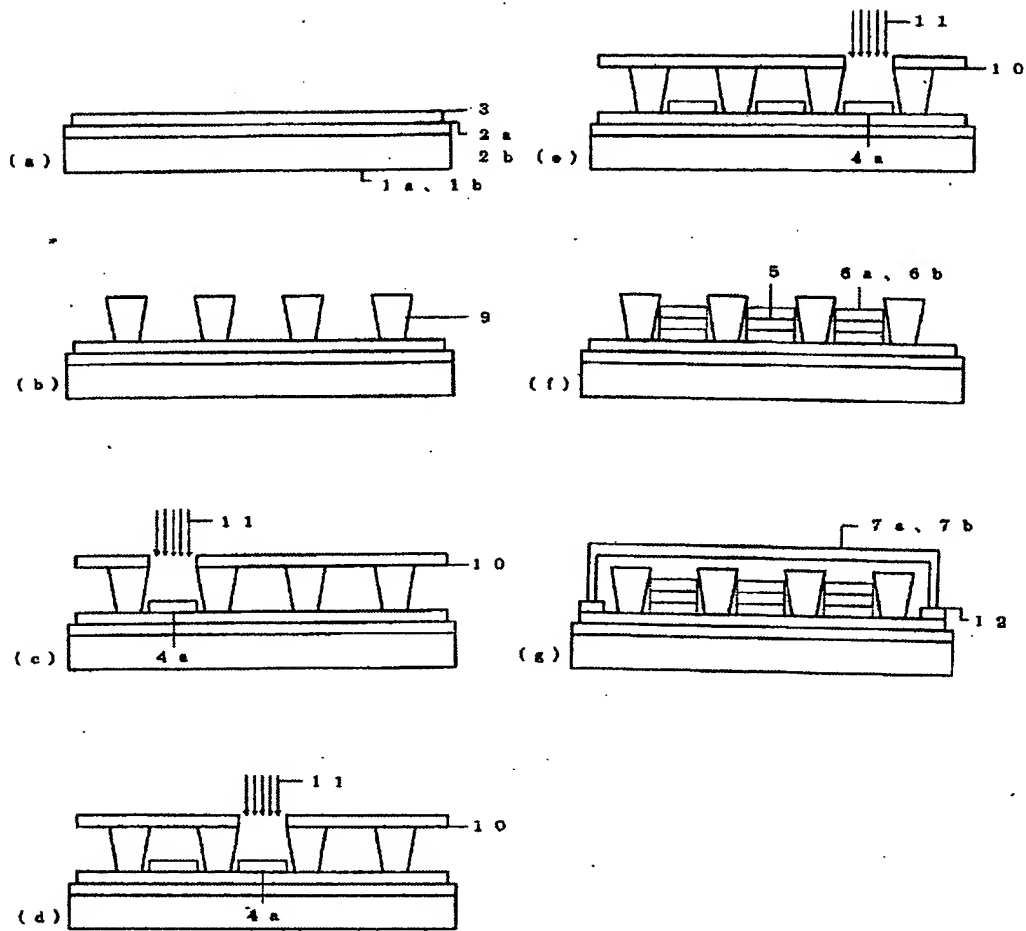
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

